



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、車体構造の一部を支持するように形成され衝突時に加えられる衝突エネルギーを吸収する車体構造衝突エネルギー吸収手段と、前記物体検出手段及び／又は衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに、衝突前に車体構造衝突エネルギー吸収手段へ動作指令を出力する制御手段とを備えたことを特徴とした車両衝突被害軽減システム。

【請求項2】 前記車体構造衝突エネルギー吸収手段は、あらかじめ車体構造の一部に組み込まれ、前記制御手段の動作指令により衝突前に膨張し、前記車体構造の一部を支持するように形成され、前記車体構造の衝突時変形に際し、加えられた衝突エネルギーを吸収するように変形する車体構造用エアバッグであることを特徴とする請求項1記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項3】 前記車体構造用エアバッグは、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じてその膨張量あるいはエネルギー吸収量を段階的に変化させるようにしたことを特徴とした請求項2記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項4】 相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、車両衝突時に生じる乗員2次衝突時に乗員に加わる衝突エネルギーを吸収する乗員衝突エネルギー吸収手段と、前記物体検出手段及び／又は衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに、衝突前に前記乗員衝突エネルギー吸収手段へ動作指令を出力する制御手段とを備えたことを特徴とした車両衝突被害軽減システム。

【請求項5】 前記乗員衝突エネルギー吸収手段は、ステアリングコラムあるいはシャフトの一部に組み込まれ、前記制御手段の動作指令により衝突前に軸方向に短縮されるステアリングコラム短縮手段であり、乗員とステアリング間距離が広げられるようにしたことを特徴とする請求項4記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項6】 前記乗員衝突エネルギー吸収手段は、ステアリングコラムあるいはシャフトの一部に組み込まれたエネルギー吸収手段の荷重特性を、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて段階的に変化させるようにしたことを特徴とする請求項4記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項7】 前記乗員衝突エネルギー吸収手段は、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知する乗員着座情報検知手段から得られた着座状態の情報をもとに、その動作指令により動作量が設定されるようにしたことを特徴とする請求項4乃至請求項6のいずれか1項に記

載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項8】 相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、対象シートのシートスライド、リクライニング、シートハイトを単独あるいは一斉動作により調整可能なシートアジャスト機構と、該シートアジャスト機構に前記物体検出手段及び／又は衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに所定のシート補正量の動作指令を出力する制御手段と、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知して着座情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段とを備えたことを特徴とした車両衝突被害軽減システム。

【請求項9】 前記シートアジャスト機構は、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて、衝突前にそのシート補正量を段階的に変化させるようにしたことを特徴とした請求項8記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項10】 前記シートアジャスト機構は、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知する乗員着座情報検知手段から得られた着座状態をもとに、衝突前に前記シート補正量が設定されるようにしたことを特徴とする請求項8または請求項9に記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項11】 相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、対象シートのシートベルト巻取装置のシートベルトプリテンションと、該シートベルトプリテンションに前記物体検出手段及び／又は衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに、所定引き込み量のウェビング引き込み動作の動作指令を出力する制御手段と、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知して着座情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段とを備えたことを特徴とした車両衝突被害軽減システム。

【請求項12】 前記シートベルトプリテンションは、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて、衝突前にそのウェビング引き込み量を段階的に変化させるようにしたことを特徴とした請求項11記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項13】 前記シートベルトプリテンションは、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知する乗員着座情報検知手段から得られた着座情報をもとに、前記ウェビング引き込み量が設定されるようにしたことを特徴とする請求項10または請求項12に記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項14】 相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を

逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、対象シート上に所定固定状態で設置され、リクライニング角度が単独あるいは一斉動作により調整可能なチャイルドシートと、該チャイルドシートに前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに所定のリクライニング角度補正量の動作指令を出力する制御手段と、対象シートに前記チャイルドシートが設置されたことを検知し、その設置情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段とを備えたことを特徴とした車両衝突被害軽減システム。

【請求項 15】前記チャイルドシートは、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて、衝突前にそのリクライニング角度の補正量を段階的に変化させるようにしたことを特徴とした請求項 14 記載の車両衝突被害軽減システム。

【請求項 16】前記チャイルドシートは、該チャイルドシートの設置情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段から得られた着座情報をもとに、衝突前に前記リクライニング角度の補正量が設定されるようにしたことを特徴とする請求項 14 または請求項 15 に記載の車両衝突被害軽減システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両衝突被害軽減システムに係り、特に走行中に生じる回避できない衝突を衝突直前に検知し、衝突時に車体構造が変形することで、衝突エネルギーを吸収させて乗員の生存空間の確保及び乗員拘束保護装置の有効な動作を実現し、衝突時における乗員の被害が最小限となるようにした車両衝突被害軽減システムに関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】従来、走行車両の衝突時の乗員の被害軽減を目的として種々の車体構造や、乗員保護装置が開発されている。以下、従来の衝突時の被害軽減を目的とした車体構造、乗員拘束保護装置について、その特徴と問題点について述べる。

【0003】〔衝突時の被害軽減を目的とした車体構造〕衝突時の被害軽減を実現するためには、まず車体構造において、乗員の生存空間の確保と、車両の衝突時及び 2 次衝突時における乗員へ加わる衝撃の緩和を図ることが重要である。

（車体構造）従来の乗用車等の車体構造は、乗員の安全確保のために種々の衝突状態を想定した設計がなされている。一般には、車体前後にクラッシュアブルゾーンを設け、衝突時の衝撃を十分吸収するとともに、生存空間としての車室部分の剛性を高め、内部の乗員の安全を図っている。たとえば、前部正面衝突の場合等では、車体前面のフロントクロスメンバー、サイドメンバー、車体フレーム等の各部材が衝突エネルギーの伝わる順に効率よく

潰れてエネルギーが吸収され、車室部分の変形、破壊が最小限になるよう設計されている。

【0004】ところが、衝突速度が各部のメンバーや車体フレームの設計に使用した想定値よりも高くなったような場合には、車室が大きく変形し、車室内の乗員拘束保護装置では加わる衝突エネルギーに対して乗員の適切な拘束保護を図れないおそれがある。また、衝突形態によっては、車体の衝撃エネルギー吸収が十分に得られないこともあり得る。

【0005】（衝撃吸収ステアリング機構）従来のステアリング機構において、衝突時にドライバーの正面に位置するステアリングホイールが乗員に危害を加える要素となるケース、すなわち車両が衝突し、2 次衝突によって乗員の胸部等がステアリングホイールにぶつかってしまうことを想定して、一定の荷重を受けて前方に変位する衝撃吸収機構が組み込まれたものがある。また、ステアリング機構のアライメント装置やコラムシャフト内に衝突エネルギー吸収構造（EA 構造、EA:Energy Absorb）を組み込んで、衝突時の怪我を軽減するような機構も装備されている。

【0006】このときの EA 荷重特性は、ある一定条件下において衝突した場合の AM 50 %（成人男性標準体型）の乗員の場合を想定しているため、様々な体格、着座状態にある乗員に対してまた、様々な衝突規模に対して最適とは言えない。

【0007】〔衝突時の被害軽減を目的とした乗員拘束保護装置〕現在、乗員拘束保護装置の代表例としてシートベルト装置、エアバッグ、チャイルドシートが知られており、広く普及している。しかし、それぞれ以下のような課題を抱えている。

【0008】（シートベルト装置、エアバッグ）従来の座席シートでは、乗員が自由に着座姿勢を決めることができる。このため、衝突時にシートベルト装置やエアバッグ等で乗員の安全を確保するのにふさわしくない姿勢で着座していることもある。たとえば、以下の着座状態が想定できる。

(1)ステアリングに接近しすぎた着座状態

(2)シートバックを倒しすぎた着座状態

(3)座面の前部高さが後部高さより低い状態（座面が前方に傾斜した状態）

これらの着座状態では、最適な拘束を受けるために、乗員を適正な位置・姿勢に補正することがより望ましい。

【0009】（シートベルトプリテンショナ）また、従来のプリテンショナ付シートベルト巻取装置は、車両が衝突後、衝撃検知センサ等で、加速度や速度変化量から衝突規模を判断し、プリテンショナを動作させている。ところが、たとえば正面衝突したような場合、進行方向に対して車体速度はゼロとなるのに対して、内部の乗員には慣性力が作用するため、衝突直後のわずかな時間差で乗員と車体との間に相対速度差が生じる。このわずか

な時間差において移動しようとする乗員を拘束するシートベルトのプリテンショナを駆動するには、高出力の駆動力が必要である。このため、従来のプリテンショナには、強固で重量がある大きな駆動源が用いられており、それを組み込んだシートベルト巻取装置の小型、軽量化が難しかった。

【0010】（チャイルドシート）従来のチャイルドシート（以下、CRSと記す。CRS:Child Restraint Seat）は、幼児を着座させた状態で衝突を迎えるので、CRSの取付状態、リクライニング状態により、拘束効果が変わってくる。たとえば前方取付でCRSが直立している状態で衝突すると、幼児に加わる衝撃は、ほとんどバックル及びベルト部分で拘束される。これに対してリクライニングさせている場合は、衝突方向に対して座面が支持面として形成されるのでベルトにかかる拘束荷重の一部は座面に分散できることが予想される。

【0011】一方、後方取付の時にリクライニング状態で衝突すると、幼児はCRSのシートバック部分で支持されるものの傾斜角が小さいため衝突方向に滑り出し、シートベルトに負担がかかった状態で拘束される。これに対してCRSを直立させている場合は、シートバックの傾斜角が大きいため殆どシートバックで荷重を支持できることが予想される。

【0012】〔衝突予知センサを用いた衝突時の被害軽減の向上〕電波（ミリ波）、レーザー、超音波、音波、可視光などの非接触距離センサを用いて車間距離を検知し、この車間距離や加速度状態を判断して衝突を防止するという衝突安全システムの開発が進められている。この種のシステムでは、たとえば走行中の自車の前端に前述の非接触距離センサを衝突予知のための検知センサとして利用し、自車の走行速度、前方車あるいは障害物（被衝突物）との距離、相対速度等を検知し、システム内の衝突危険度判断回路等により、衝突発生の緊急度（危険度）を段階的にレベル評価し、その緊急度のレベルに応じて乗員拘束保護装置を、衝突直前に駆動させる等の対策に利用することが考えられている。出願人は、各種の危険度のレベルを把握する基準として特開平9-132113号公報に開示された技術を開発している。これらの開発技術を利用することにより、より安全な衝突被害軽減策が求められている。

【0013】

【課題を解決するための手段】以上に述べたように、衝突が直前に検知可能な場合、車両衝突時に上述した車体構造、乗員拘束保護装置のそれぞれに、次のような機能を達成させることで、衝突時の被害軽減を実現することができる。

（安全車体構造）衝突速度が高い場合、その速度に応じて車体の衝突エネルギー吸収能力を高める。また、フルラップ衝突のみならず、車両が半分もしくはそれ以下のラップ量のオフセット衝突したときには、衝突側のみで

効率よく衝突エネルギー吸収させる。

【0014】また、車体衝突直後の2次衝突の発生前に乗員衝突エネルギー吸収能力を高める。たとえばステアリングの操作性を損なわないようにして乗員（ドライバー）とステアリングホイール間の距離を広げる。これにより、実際の衝突時に乗員の胸部や頭部がステアリングに衝突する状態を最小限にする。また、さまざまな乗員の体格や着座姿勢にある乗員の傷害を軽減するために、ステアリングコラムシャフトのEA荷重特性を可変とする。

【0015】（乗員拘束保護装置：シートアジャスト機構）乗員が拘束にふさわしくない着座姿勢である時、適正な姿勢に補正し、シートベルト装置やエアバッグの拘束保護効果を適正に受けられるようにする。これにより乗員が適正な姿勢にある場合でも、より拘束性能を向上できる。この補正を行う場合、衝突予知センサ等の物体検出手段を用いることにより、装置動作時間を十分確保でき、また衝突の危険度を考慮した動作が可能なので、瞬間的に動作する高出力の駆動装置でなく、状況に応じた比較的緩やかな駆動動作で拘束保護手段を機能させることができる。

【0016】（シートベルトプリテンショナ）衝突直後に乗員が移動する直前に、わずかな時間差において乗員を拘束するシートベルトのプリテンショナーを駆動するには高出力の駆動力が必要であるが、衝突予知センサ等の物体検出手段を用いることにより、装置動作時間を十分確保でき、また衝突の危険度を考慮した動作が可能なので、瞬間的に動作する高出力の駆動装置でなく、状況に応じた比較的緩やかな駆動動作で拘束保護手段を機能させることができる。このため、プリテンショナー装置は、小型化でき、移動前の乗員を制止するため、乗員保護の効果が大きい。

【0017】（CRSリクライニング機構）シートにCRSが取り付けられた状態で衝突が生じた場合に、様々な取付状態で固定されているCRSのリクライニングを、衝突の影響を最小限にする最適姿勢に補正して、衝突時に幼児が受ける衝撃をなるべく広い面積に分散して支持させる。この補正をする際に、衝突予知センサ等の物体検出手段を用いることにより、装置動作時間を十分確保でき、また衝突の危険度を考慮した動作が可能なので、瞬間的に動作する高出力の駆動装置でなく、状況に応じた比較的緩やかな駆動動作で拘束保護手段を機能させることができる。

【0018】以上の機能は具体的に以下の発明の構成によって達成される。

【0019】相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、車体構造の一部を支持するように形成され衝突時に加えられる衝突エ

エネルギーを吸収する車体構造衝突エネルギー吸収手段と、前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに、衝突前に車体構造衝突エネルギー吸収手段へ動作指令を出力する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0020】このとき前記車体構造衝突エネルギー吸収手段は、あらかじめ車体構造の一部に組み込まれ、前記制御手段の動作指令により衝突前に膨張し、前記車体構造の一部を支持するように形成され、前記車体構造の衝突時変形に際し、加えられた衝突エネルギーを吸収するように変形する車体構造用エアバッグとすることが好ましい。

【0021】この車体構造用エアバッグは、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じてその膨張量あるいはエネルギー吸収量を段階的に変化させるようにすることが好ましい。

【0022】相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、車両衝突時に生じる乗員 2 次衝突時に乗員に加わる衝突エネルギーを吸収する乗員衝突エネルギー吸収手段と、前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに前記乗員衝突エネルギー吸収手段へ動作指令を出力する制御手段とを備える。

【0023】また、前記乗員衝突エネルギー吸収手段が、ステアリングコラムあるいはシャフトの一部に組み込まれ、前記制御手段の動作指令により、衝突前に軸方向に短縮されるステアリングコラム短縮手段であり、乗員とステアリング間距離が広げられるようにすることが好ましい。

【0024】あるいは前記乗員衝突エネルギー吸収手段は、ステアリングコラムあるいはシャフトの一部に組み込まれたエネルギー吸収手段の荷重特性が、前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて段階的に変化させるようにすることが好ましい。

【0025】前記乗員衝突エネルギー吸収手段は、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知して着座情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段から得られた着座情報をもとに、衝突前にその動作量が設定されることが好ましい。

【0026】他の発明として、相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、対象シートのシートスライド、リクライニング、シートハイトを単独あるいは一斉動作により調整可能なシートアジャスト機構と、該シートアジャスト機構に前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝

突予知情報をもとに所定のシート補正量の動作指令を出力する制御手段と、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知して着座情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段とを備えたことを特徴とする。

【0027】このとき前記シートアジャスト機構は、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて、衝突前にそのシート補正量を段階的に変化させるようにすることが好ましい。

【0028】また、前記シートアジャスト機構は、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知する乗員着座情報検知手段から得られた着座情報をもとに、衝突前に前記シート補正量が設定されるようにすることが好ましい。

【0029】別の他の発明として、相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、対象シートのシートベルト巻取装置のシートベルトプリテンションと、該シートベルトプリテンションに前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに、所定引き込み量のウェビング引き込み動作の動作指令を出力する制御手段と、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知し、この着座情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】このとき前記シートベルトプリテンションは、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レベルに応じて、衝突前にそのウェビング引き込み量を段階的に変化させるようにすることが好ましい。

【0031】また、前記シートベルトプリテンションは、対象シートに着座した乗員の体格、着座状態を検知する乗員着座情報検知手段から得られた着座情報をもとに、衝突前に前記ウェビング引き込み量が設定されるようにすることが好ましい。

【0032】さらに、相対移動関係にある被衝突物との距離情報を逐次検知する物体検出手段あるいは前記距離情報を逐次検知し、衝突危険度を判断し衝突予知情報を出力する衝突危険度判断手段の少なくとも一方と、対象シート上に所定固定状態で設置され、リクライニング角度が単独あるいは一斉動作により調整可能なチャイルドシートと、該チャイルドシートに前記物体検出手段または衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報をもとに所定のリクライニング角度補正量の動作指令を出力する制御手段と、対象シートに前記チャイルドシートが設置されたことを検知し、その設置情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段とを備えたことを特徴とする。

【0033】このとき前記チャイルドシートは、前記衝突危険度判断手段から得られた衝突予知情報の危険度レ

ベルに応じて、衝突前にそのリクライニング角度の補正量を段階的に変化させるようにすることが好ましい。

【0034】また、前記チャイルドシートは、該チャイルドシートの設置情報を前記制御手段に出力する乗員着座情報検知手段から得られた着座情報をもとに、衝突前に前記リクライニング角度の補正量が設定されるようにすることが好ましい。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、本発明の車両衝突被害軽減システムの一実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0036】図1は、乗用車に組み込まれた本発明の車両衝突被害軽減システムの概略構成を示したシステム構成図を示している。以下、本システムに装備されている車両衝突被害軽減システムとしての安全車体構造及び乗員拘束保護手段の構成について説明する。

【0037】図1に示したように、車体1の前面には、物体検出手段としての非接触式距離センサが装備されている。この非接触式距離センサとしては電波（ミリ波）、レーザ、超音波、音波、赤外線、可視光などを用いたセンサが使用されている。特にミリ波レーダを利用した距離センサは、他の信号波に比べ、測定状態の外乱を受けにくく、精度の高い計測データをコンスタントに得ることができる。物体検出手段10からの距離データは、衝突の影響の少ない車室の一部に据え付けられた制御手段11（以下、ECU11と記す。（ECU:Electrical Control Unit））に出力される。このECU11は、ハード構成として公知のプロセッサ回路からなり、所定の入力信号に対しての信号処理を行い、各駆動手段に所定動作指令を出力する。また、後述する衝突危険度判断手段として機能し、所定の検知信号に対して信号処理を行い、危険度評価を行える。車体1内の所定位置には安全車体構造として、ボディエアバッグ20、ステアリングコラム短縮手段30、コラムエネルギー吸収手段であるEA荷重特性変更手段36が装備され、車室3内には乗員Pを保護する乗員拘束保護手段として、シートベルト装置45、乗員エアバッグ60が備えられ、後部座席4B上にはCRS71が取り付けられている。なお、各図において、CRS71を固定するためのシートベルトの図示は省略している。

【0038】図2は、図1に示したECU11を中心として構成された本システム全体を、ブロック構成で示した構成図である。図1、図2に併せて示したように、本システムにおいて、ハードウェアとしての制御手段であるECU11には、安全車体構造として機能するボディエアバッグ20、乗員衝突エネルギー吸収手段として機能するステアリングコラム短縮手段30、コラムエネルギー吸収手段であるEA荷重特性変更手段36と、乗員拘束保護手段として機能するシートベルトプリテンショナ40、シートアジャスト機構50、乗員エアバッグ60

0及びCRS71のリクライニング機構70の各駆動手段が動作指令を受けるために接続されている。

【0039】なお、図1に示したように、プリテンショナ40は、従来のシートベルト巻取装置42内に内蔵されている。また、シートアジャスト機構50として、シート4内には複数の駆動部（図示せず）が備えられている。さらに、CRS71のリクライニング機構70は、対象となるシート座面上に固定されたCRS71に組み込まれ、乗員着座情報手段80としてのウェイトセンサ81、CRS71に装備された駆動手段72と、ECU11とが信号的に接続されることで動作可能となる。

【0040】また、シート4（前後席を区別しない場合、符号4と記す。）、車室3等には各種の乗員着座情報検知手段80としての乗員検知センサ（後述）が装備されており、各センサからの検知信号は、乗員着座情報を伝える出力信号としてECU11に送られる。乗員着座情報検知手段80は、乗員の着座状態を検知し、その着座状態に応じて各乗員拘束保護手段を適正に動作させるための情報を得るための各種センサからなる。たとえば、ウェイトセンサ81、シートスライドセンサ82、リクライニング角度検知センサ83、座面傾斜検知センサ84等がシート4内に内蔵されている。これらから得られる検知信号は、ECU11の信号処理部で演算処理され、さらにその演算結果をもとに、必要な補正量（スライド量、角度量等）、拘束量が設定され、各拘束保護手段に指示される。

【0041】以下、安全車体構造、乗員衝突エネルギー吸収手段、乗員拘束保護手段のそれぞれの構成と機能について添付図を参照して説明する。また、図4は衝突予知段階から衝突後に至るまでに、各部が動作する際の動作タイミング及び荷重等の動作量、特性値の経時変化を示した状態変化図である。

【0042】〔衝突危険度判断手段による衝突予知レベルの設定〕物体検出手段10を介して得られた距離情報をもとに、衝突危険度判断手段12として機能するECU11において、衝突危険度判断が行われる。たとえば、衝突予知情報の中でも、被害軽減を目的とした場合、衝突が高い確率で生じるとされる「緊急レベル」と判断されたときに、発生する衝突時の被害を最小限にする事が重要である。図1に示したように、自車の車体1と被衝突物8（走行状態によってことなるが、一般に対向車両、追従走行車両、障害物がある。）との間で一定値以上の相対速度が保持され、両者がそのまま回避できずに衝突すると判断されるとき、その衝突規模を衝突前に把握し、条件に応じて安全車体構造、乗員拘束保護手段を的確に作動させる信号を出力することができれば、衝突時に高出力の駆動装置によって拘束動作を行うことなく、小さな駆動力で確実に乗員Pを拘束保護できる。また、車体1の大きな衝突エネルギー吸収能力も得ることができる。

【0043】上記緊急レベルの例としては、自車と被衝突物 8 との相対速度が高速（たとえば時速 20 Km/h 以上）で、かつ被衝突物との距離が、乗員の操作では事故回避不可能な距離（たとえば 2 m 以内）であるような場合、衝突が高い確率で発生すると考えることができる。これらの判断は、物体検出手段 10 からの出力信号をハードウェアとしての ECU 11 内の信号処理部としての衝突危険度判断手段 12 での演算により行う。また、その演算結果として判断された危険レベルは、複数のレベルに段階的に区分し、各レベルに応じた動作量、動作タイミングを指示される。

【0044】（安全車体構造：ボディエアバッグ）車体構造衝突エネルギー吸収手段としてのボディエアバッグ 20 の構成、機能について図 1、図 5～図 7 を参照して説明する。本実施の形態では、ボディエアバッグ 20 は、車体 1 の前部エンジンルーム 2 と車室 3 とを仕切る隔壁部 5 のエンジンルーム 2 側に装備されたエアバッグ装置が対応し、あらかじめ車体構造の一部に組み込まれ、衝突をあらかじめ検知した段階で膨張し、変形する車体構造の一部を支持することで、主として正面からの衝突時に車体 1 に加わる衝突エネルギーを吸収する役割を果たす。

【0045】このボディエアバッグ 20 は、車体 1 前部のクラッシュブルゾーンとなるエンジンルーム 2 と車室 3 とを仕切る隔壁 5 のエンジンルーム 2 側に設けられ、サイドメンバー 6 b の隔壁 5 側の一部に取り付けられている。このボディエアバッグ 20 は、図 6 (b) に示したように容積を増加させることができる入子状ケース 21 内に収容され、このケース 21 が隔壁 5 前面の一部に固定されている。

【0046】ボディエアバッグ 20 のバッグ本体 22 は、連結されたガス発生手段（図示せず）により膨張するバルーン状の布製基布を縫製した袋状体で、収容されたケース 21 内で膨張し、このケース容積を増加させる役割を果たす。ガス発生手段は、乗員エアバッグに使用されるタイプに比べて高压ガスを発生できる能力を有する。ボディエアバッグ 20 は乗員用エアバッグと異なり、膨張したバッグ本体 22 が乗員に接触することがないので、ガス発生手段においてフィルター等の動作に伴う乗員の安全確保のための部品を省略することができる。バッグ本体 22 の構造としては、補強金属メッシュを層状にラミネートした厚手ゴム製基布からなる耐圧バッグを所定のケース内に収容しないで使用することもできる。さらに金属製、樹脂製ケースの一部に布製、ゴム製の気密ペローズを設け、ケース内にガスを供給してペローズ部分を伸長させるような膨張（伸長）構造も本発明のエアバッグの概念に包含させることができる。

【0047】ボディエアバッグ 20 の動作について、図 5、図 6 各図を参照して説明する。速度  $V_v$  で走行している車両に対して走行前方に相対距離を小さくする位置

関係にある障害物が存在したとき、その両者の相対速度  $V_R$  が、たとえば 20 km/h 以上であり、かつその距離  $D$  が回避不可能な距離、たとえば  $D = 2$  m 以下となった場合（衝突前 20 ms 程度を想定）に、ECU 11 は物体検出手段 10 としての衝突予知センサから得られた情報信号をもとにボディエアバッグ 20 を展開する動作信号をボディエアバッグ 20 のガス発生手段としてのインフレーターに出力する。この動作信号をもとに、インフレーターから供給されたガスによりボディエアバッグ 20 が膨張し、ボディエアバッグ 20 が収容されたケース 21 が図 5 (b)、図 6 (b) に示したように容積を増す。この膨張タイミングは、衝突前 10 ms 程度から約 20 ms 程度で、衝突直後には膨張完了する。したがって、膨張完了したボディエアバッグ 20 は、図 5 (c)、図 6 (c) に示したように、衝突後に車体 1 の前部クラッシュブルゾーンが潰れていく過程で、エンジン 2 A やミッションパーツ等の部品が後方に移動する際に、ケース 21 の塑性変形、バッグ本体 22 の変形により衝突エネルギーが吸収される。これにより、従来の車体構造に比べてクラッシュブルゾーンでの変形性能を大きく向上させることができ、車室 3 の変形や、内部の乗員 P に加わる衝撃を大幅に減少することができる（図 5 (c) 参照）。

【0048】図 6 (a)～図 6 (c) は図 5 各図に対応した各状態を平面視した状態説明図である。各図に示したように、重大なフルラップ正面衝突の場合、フロントクロスメンバー 6 a と、これに連結された左右のサイドメンバー 6 b が大きく変形圧潰し、エンジンルーム 2 内のエンジン 2 A やその他の装備部品はその変形に追従して後方に移動するが、図 6 (c) のように隔壁 5 の前面において膨張したボディエアバッグ 20 がそれらを受け止めるように支持しながら変形し、その変形ストローク分だけ車室 3 に伝わる衝突エネルギーが吸収される。

【0049】一方、図 3 は、左右のサイドメンバー 6 R、6 L（図 7 (a)）に、それぞれ独立して組み込まれたサイドボディエアバッグ 20 R、20 L の構成を示したブロック構成図である。図 7 (a)～図 7 (c) はこれらの構成からなる安全車体構造の衝突予知からエアバッグ動作、衝突までの状態説明図である。これらのサイドボディエアバッグ 20 R、20 L は、図 3 及び図 7 各図に示したように、車体 1 の左右に配置された物体検出手段 10 としての衝突予知センサ 10 R、10 L に対応して独立して動作することができる。すなわち、図 7 (b) に示したように、一方の衝突予知センサ 10 R のみが緊急レベルに達するようなオフセット衝突の発生が予測される場合、衝突する側のサイドメンバー 6 R が大きく圧潰し、エンジンルーム 2 内のエンジン 2 A やその他、車体右側の装備部品が主に変形するが、図 7

(b)、(c) に示したように、衝突前にサイドメンバー 6 R 側のボディエアバッグ 20 R のケース 21 R 内のバッグ 22 R が膨張する。これにより、衝突側において

効率よく衝突エネルギーを吸収するようにすることができる。また、図 6 (a) に示したボディエアバッグ 20 を併用して車室 3 側へ変形が及ぶのを防止するとともに、車体 1 の前部の衝突時のエネルギー吸収能力を高めることにより、歩行者衝突等の場合にも歩行者に加わるダメージを減少させることができる。

【0050】（乗員衝突エネルギー吸収手段：ステアリングコラム短縮手段、E A 荷重特性変更手段）図 5

(a)、図 5 (b) には、車体 1 に組み込まれたステアリングコラム短縮手段 30 が模式的に示されている。ステアリングコラム短縮手段 30 は、本実施の形態ではステアリングコラム 31 に組み込まれている公知のテレスコピック機構（図示せず）が利用されている。すなわち、あらかじめ可動ストロークを 50～100mm に設定したテレスコピック機構をステアリングコラム 31 内に備えておき、衝突が予測された場合に ECU 11 からの動作信号を受けて、テレスコピック機構のロックを解除した状態で図示しない駆動部（火薬、モータ、バネ）等を駆動し、コラムを可動ストローク分だけ軸方向 S に Δc だけ短縮させる（図 5 (b) 参照）。動作タイミングとしては、短縮化は衝突前 10ms 程度から約 20ms 程度で完了する。これにより、乗員（ドライバー）とステアリングホイールとの間の距離が拡大し、衝突の衝撃により前方に移動する乗員のステアリングとの衝突の被害を軽減することができる。なお、ステアリングコラム短縮手段 30 としては、コラムリンク機構のアームを屈曲させてコラム全長を短縮させることも可能である。

【0051】従来から、衝突が生じて乗員 P がエアバッグを介してステアリングホイール 33 に倒れ込んだ場合に、ステアリングコラム 31 等にエネルギー吸収手段を備えるようにした被害軽減技術が知られている（図 1 参照）。たとえばベローズ、スチールメッシュ等をコラムの軸方向に変形させることで、ステアリング機能を保持してコラムを軸方向に短縮させている。ここでは、衝突予測時に物体検出手段 10 あるいは衝突危険度判断手段 12 から検知された衝突規模、危険度レベル、及び乗員着座情報検知手段 80 から得られた乗員体格に基づいて E A 荷重特性を変更するようにした。図 8 (a) は、加速度センサ等の衝撃センサによって検知された衝突規模（衝突の激しさ）に応じたコラム E A 荷重特性手段（図示せず）における特性設定例を示している。定量化された 1 個あるいは複数個のしきい値を設定して荷重特性を変化させたり、複数回の検知により得られた変化量に応じた E A 荷重特性を設定することもできる。

【0052】また、E A 荷重特性は、乗員体格を考慮してエネルギー吸収手段である E A 荷重特性変更手段 36 によって変化させることが好ましい。乗員着座情報検知手段 80 としては、ウェイトセンサ 81、シートスライドセンサ 82、乗員位置検知センサ、ビジョンセンサ（撮像センサ）等をシート 4 内あるいは車室 3 の所定位

置に設ける。これらから得られた情報信号は ECU 11 に出力され、ECU 11 において信号処理される。図 8

(b) は乗員体格に応じたコラム E A 荷重特性の特性設定例を示している。1 個あるいは複数の設定しきい値（たとえば A F 05%（成人女性小柄体型）、A M 50%、A M 95%（成人男性大柄体型））を設定して荷重特性を設定する。また、シートベルト装着、非装着によって衝突時の乗員の移動タイミング、移動量が大きくことからそれぞれに応じた E A 荷重特性を設定することも好ましい。

【0053】（シートアジャスト機構）図 9 は、シートアジャスト機構によるシート各部の姿勢補正動作を、衝突予測段階で実施するようにしたシートアジャスト機構 50 の概略構成及びその動作を実現するための乗員着座情報検知手段 80 としての各センサ 81、82、83、84 の関係を示した概略システム構成図である。従来、パワーシート等では乗員が集中リモートスイッチを介して単独あるいは同時に操作できるシートスライド機構 51、シートバックリクライニング機構 52、シートハイト機構 53 が装備されている。さらに、シート各部にはウェイトセンサ 81、シートスライドセンサ 82、リクライニング角度検知センサ 83、座面傾斜検知センサ 84 が装備されており、乗員着座情報としての各検知信号は、ECU 11 に入力される。これにより、前述した好ましくない着座状態にあることが乗員着座情報によって確認されている場合、衝突予知を検知した後、原則として以下の姿勢補正動作が実施される。

(1) シートを最後端（あるいは設定中間位置）までスライドさせる。

(2) リクライニング状態にあるシートバックを直立（あるいは設定角度）まで起立させる。

(3) 前傾状態の座面を多少後傾状態となるように座面の前後位置を昇降する。

【0054】駆動源としては公知の電動モータ、油圧ジャッキを駆動源とするギア機構、プーリを介したワイヤリング機構、リンク機構等からなる駆動機構を、ECU 11 からの動作信号により制御操作して角度補正を行う。

【0055】図 10 各図は、衝突予知段階で衝突危険度判断手段 12 において判断された危険レベルに応じて設定されたシート各部位の補正動作量を示した制御特性図である。このシートアジャスト機構 50 では、1 個のしきい値として緊急レベル（自車速度と被衝突物との相対速度が設定速度（たとえば 10～20km/h）以上で、乗員の操作では衝突回避不可能な場合）を設定するほか、これより緊急度の低い危険レベルを第 2 のしきい値として中間設定位置（角度）を設定することができる。また、複数回にわたり検知された相対速度と相対距離とから得られた演算値をもとに逐次、シート位置、リクライニング角度、座面の傾き等を変化させるようにしてもよ



い。

【0056】（シートベルトプリテンショナ）図11は、プリテンショナ40によるウェビング引き込み動作を、衝突予測段階で実施するようにしたシートベルトプリテンショナ40と、その動作を実現するための乗員着座情報検知手段80としての各センサ81、82、83の関係を示した概略システム構成図である。同図に示したように、シート4に着座している乗員Pの情報として前記各センサ81、82、83から乗員体格、シートスライド位置、リクライニング角度の情報が得られ、これらの情報信号はECU11で信号処理され、ウェビングWの最適引き込み量 $\Delta L$ が設定され、これに応じてシートベルト巻取装置42に内蔵されているプリテンショナ40に動作信号が出力される。

【0057】すなわち、衝突予知センサ10によって被衝突物8と自車がある相対速度以上で、両者がごく短時間で衝突すると判断されたとき、あるいは衝突危険度判断手段12において所定の危険度レベルと判断された場合にシートベルトプリテンショナ40を動作させることにより、衝突時に高出力の引き込み装置を動作させるより弱い出力設定のシートベルトプリテンショナ40によって、衝突前に乗員Pが装着したウェビングWに生じているスラックを除去し、所定の張力を付与できる。これにより、実際の衝突が起きた際に、乗員の移動をロスなく拘束保護することができる。

【0058】プリテンショナ40としては、火薬による爆発力あるいはガスが蓄圧されたアキュムレータ等の高圧源等による圧力流体を利用してピストンシリンダを駆動するものが好適である。この他バネ付勢機構、電動モータ等の駆動源も可能である。また、駆動部によってウェビングWを引き込む部位としては、ベルト巻取装置内の他、肩ベルトアンカー部、スリップアンカーアジャスタ部、腰ベルトアンカー部、バックル装置等、ウェビングの一部等どこでも良い。この駆動位置は単独でも各位置の組み合わせでも良い。このときのプリテンショナ40によるウェビング引き込み量は約200mmを確保することが好ましい。

【0059】また、このプリテンショナ40の動作タイミングとしては、シートアジャスト機構50のうち、シートスライド機構51、シートバックリクライニング機構52の動作完了後、シートベルトを装着している乗員位置がもっとも後方となりウェビング引き出し量が最小な状態で装着されている段階（衝突前5ms～衝突時）で駆動させることがプリテンショナ40としての引き込み動作が効率よく行えるため好ましい。

【0060】（CRSリクライニング機構）図12（a）は、シート4に固定されたCRS71のリクライニング角度の補正動作を、衝突予測段階で実施するようにしたリクライニング機構70及びその動作を実現するための乗員着座情報検知手段80としてのウェイトセン

サ81との関係を示した概略システム構成図である。シート4に固定されたCRS71は、シート座面内のウェイトセンサ81で設置向き、幼児の着座状態が検知され、さらにCRS71内のリクライニング角度センサ73によりリクライニング角度情報が得られる。これらの情報は、ECU11で信号処理され、CRS71でのリクライニング角度の補正量 $\theta$ が設定され、これに応じてリクライニング機構70への動作信号が出力される。

【0061】図12（b）は、ECU11からの動作信号により駆動部72としての油圧ピストンシリンダが伸長し、CRS71のリクライニング角度が補正された状態を示している。同図に示したように、ピストンシリンダ75の伸長量によりリクライニング角度を段階的に設定できる。

【0062】リクライニング機構70の駆動部72としては図12（a）に示したような油圧あるいは空圧ピストンシリンダの他、公知の電動モータが好適であり、リクライニング角度調整機構としてはギア機構、プーリを介したワイヤリング機構、リンク機構等をCRS71内に組み込むことが好ましい。これらは、ECU11からの動作信号による制御操作により動作する。

【0063】このCRSのリクライニング角度補正時の制御状態及びその制御特性について、図13～図15を参照して説明する。図13各図は、前方取付でCRS71が直立している状態（同図（a））からリクライニング角度の補正動作によりリクライニングさせた状態（同図（b））を示している。これにより、衝突方向に対して傾斜した座面71aが支持面として形成されるので、ベルトにかかる拘束荷重の一部は座面71aに分散された状態で負担することができる。

【0064】一方、図14各図に示したように、後方取付の場合、リクライニング状態（同図（a））からリクライニング角度の補正動作により、CRS71のシートバック71bを直立に近い状態（同図（b））に起立させた状態が示されている。これにより、幼児に作用する衝撃はシートバック71bに分散された状態で負担される。

【0065】図15各図は、取付状態（前向取付：同図（a）、後向取付：同図（b））に応じて設定される衝突予知段階で、衝突危険度判断手段12において判断された危険レベルに応じて設定されたCRS71のリクライニング角度の補正動作量を示した制御特性図である。これらのCRSリクライニング機構においては、1個のしきい値として緊急レベル（自車速度と被衝突物との相対速度が設定速度（たとえば10～20km/h）以上で、乗員の操作では衝突回避不可能な場合）を設定するほか、これより緊急度の低い危険レベルを第2のしきい値として中間設定位置（角度）を設定することができる。また、複数回にわたり検知された相対速度と相対距離とから得られた演算値をもとにリクライニング角度の補正

量を変化させるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による車両衝突被害軽減システムの一実施の形態を示したシステム構成図。

【図 2】図 1 に示した車両衝突被害軽減システムのうち、1 個のボディエアバッグを備えたシステム構成を示したブロック構成図。

【図 3】図 1 に示した車両衝突被害軽減システムのうち、2 個のボディエアバッグを備えたシステム構成を示したブロック構成図。

【図 4】本発明の車両衝突被害軽減システムにおける安全車体構造及び乗員拘束保護装置の動作状態変化図。

【図 5】図 1 に示した車両衝突被害軽減システムの安全車体構造（ボディエアバッグ、ステアリングコラム短縮手段、ステアリングコラム E A 機構）の衝突時の動作状態を模式的に示した状態説明図。

【図 6】図 5 に示した各動作状態を平面視した状態説明図（1 ボディエアバッグ）。

【図 7】図 5 に示した各動作状態を平面視した状態説明図（2 ボディエアバッグ）。

【図 8】ステアリングコラムに設定された E A 荷重特性図。

【図 9】シートアジャスト機構の概略構成および動作状態説明図。

【図 10】シートアジャスト機構に設定された補正状態特性図

【図 11】シートベルトプリテンショナの概略構成および動作状態説明図。

【図 12】チャイルドシートの概略構成および動作状態説明図。

【図 13】チャイルドシートのシート固定状態及び補正動作状態説明図。

【図 14】チャイルドシートのシート固定状態及び補正

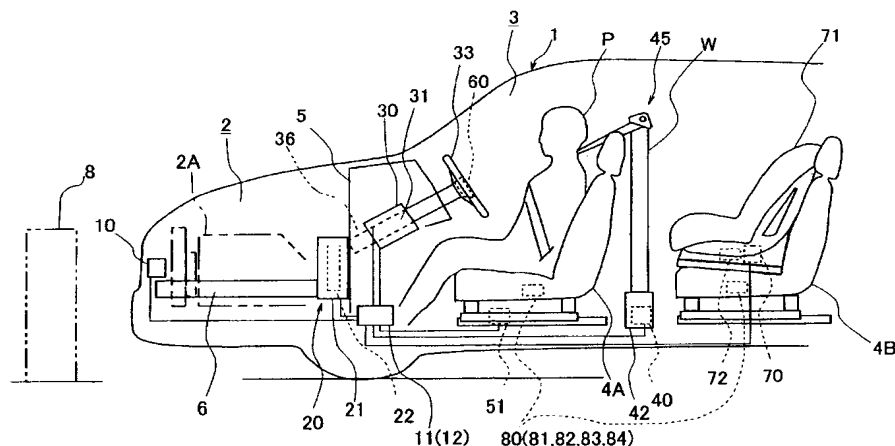
動作状態説明図。

【図 15】チャイルドシートに設定された補正状態特性図。

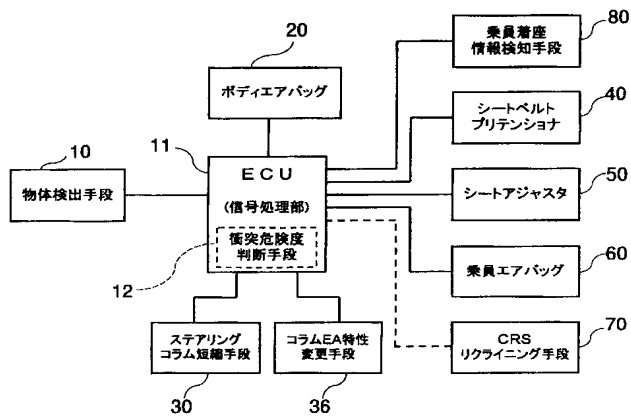
【符号の説明】

- 1 車体
- 2 エンジンルーム
- 3 車室
- 4 シート
- 5 隔壁
- 10 6, 6 R, 6 L サイドメンバー
- 8 被衝突物
- 10, 10 R, 10 L 物体検出手段
- 11 制御手段（E C U）
- 12 衝突危険度判断手段
- 20, 20 R, 20 L ボディエアバッグ
- 21 ケース
- 22 バッグ本体
- 30 ステアリングコラム短縮手段
- 31 ステアリングコラム
- 20 32 テレスコピック機構
- 33 ステアリングホイール
- 35 エネルギー吸収手段
- 36 E A 荷重特性変更手段
- 40 シートベルトプリテンショナ
- 42 シートベルト巻取装置
- 50 シートアジャスト機構
- 60 乗員エアバッグ
- 70 リクライニング機構
- 71 C R S（チャイルドシート）
- 30 80 乗員着座情報検知手段
- P 乗員
- W ウェビング（シートベルト）

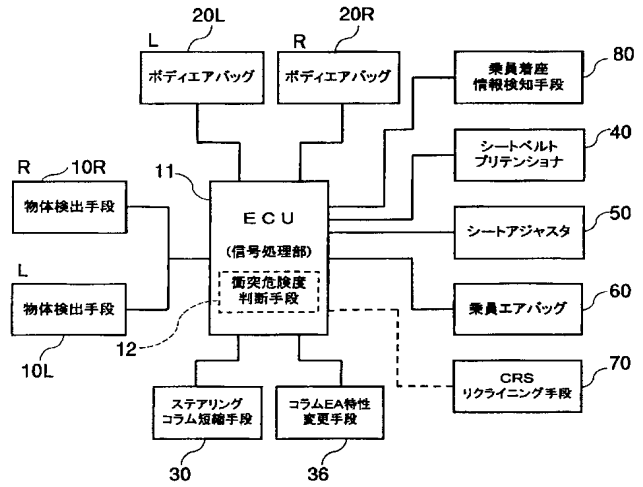
【図 1】



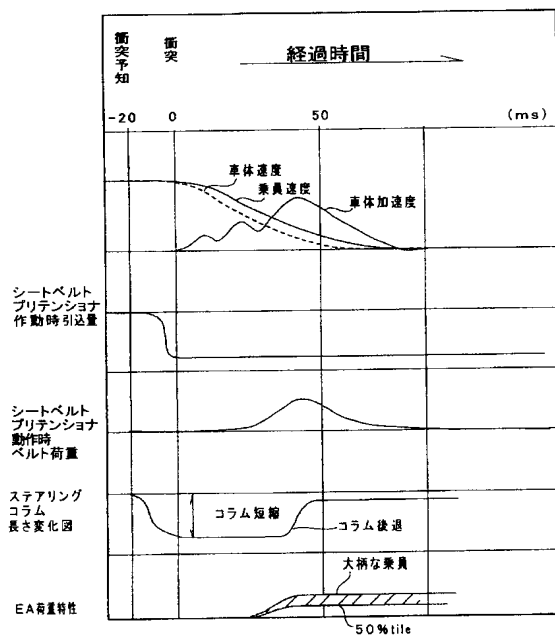
【図2】



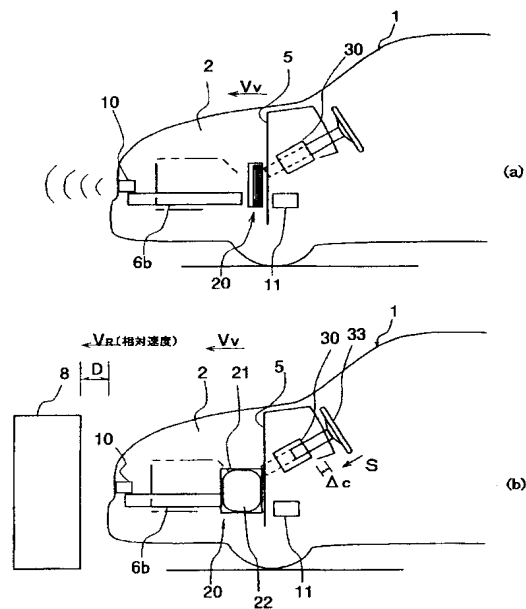
【図3】



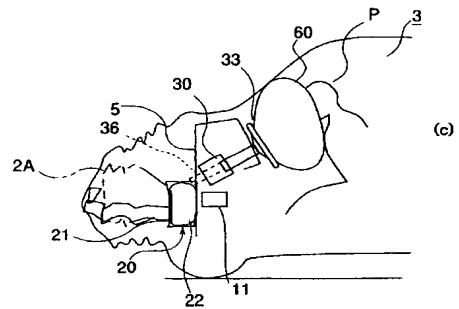
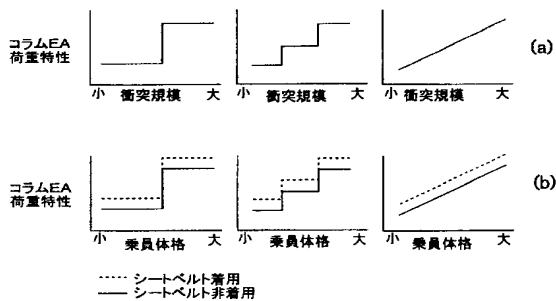
【図4】



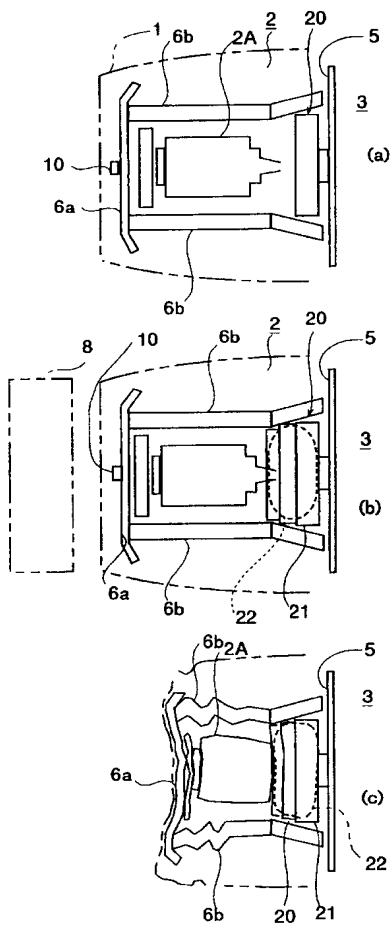
【図5】



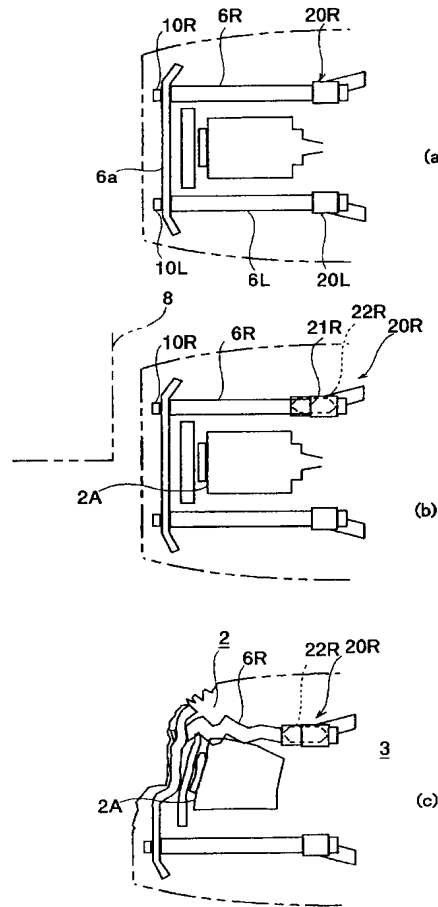
【図8】



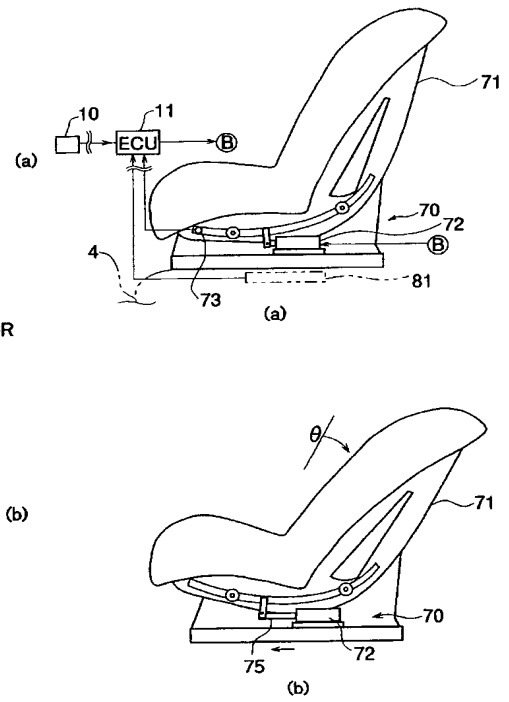
【図 6】



【図 7】

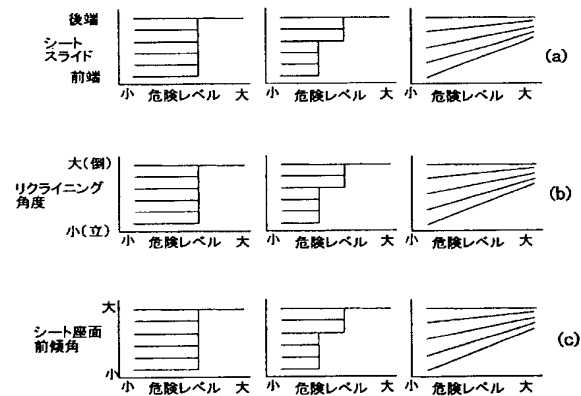
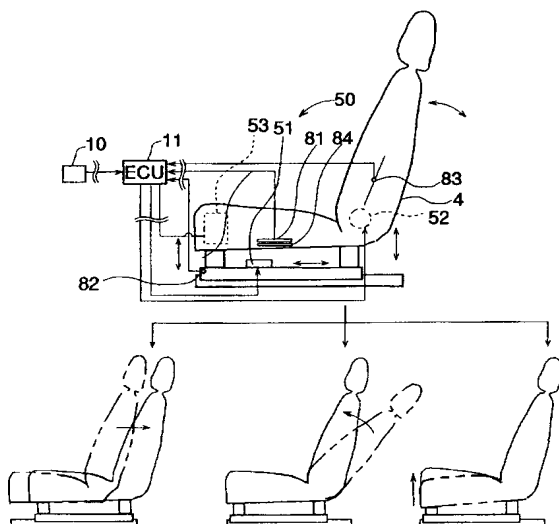


【図 12】

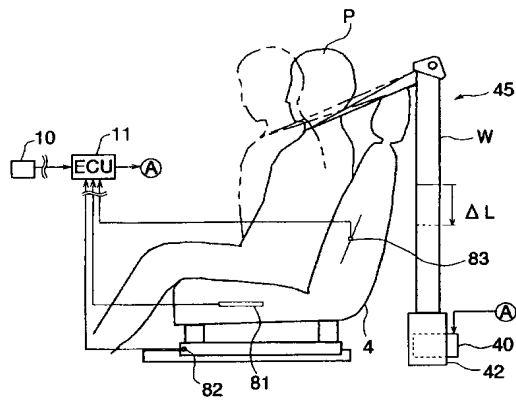


【図 10】

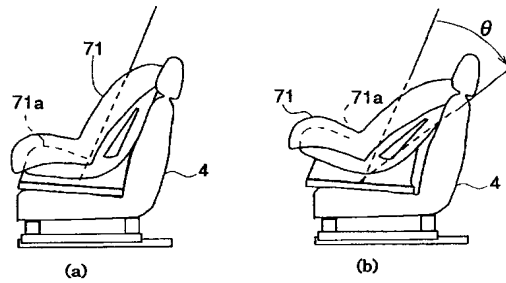
【図 9】



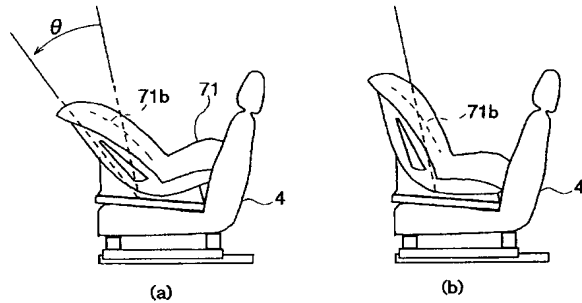
【図 11】



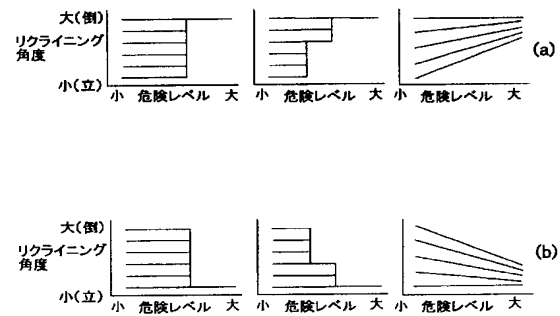
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B 60 R 21/00

識別記号

6 2 4

F I

B 60 R 21/00

テマコード (参考)

6 2 4 D

6 2 4 E

21/01

21/05

21/22

21/34

22/46

22/48

B 62 D 1/11

1/19

6 9 1

21/01

21/05

21/22

21/34

22/46

22/48

B 62 D 1/11

1/19

F

6 9 1

B

(31) 優先権主張番号 60/147138

(32) 優先日 平成11年8月4日(1999. 8. 4)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(31) 優先権主張番号 60/147150

(32) 優先日 平成11年8月4日(1999. 8. 4)

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(72) 発明者 横田 圭司

滋賀県愛知郡愛知川町愛知川658番地

カタ株式会社愛知川製造所内

(72) 発明者 阿藤 忠之

滋賀県愛知郡愛知川町愛知川658番地

カタ株式会社愛知川製造所内

(72)発明者 吉木 洋

滋賀県愛知郡愛知川町愛知川658番地 タ  
カタ株式会社愛知川製造所内